

20 of 68 DOCUMENTS

COPYRIGHT: 1992, JPO &amp; Japio

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

04120671

April 21, 1992

FINGERPRINT INPUTTING DEVICE

INVENTOR: SAKAMOTO KENJI; FUKUDA NAOYUKI

APPL-NO: 02241725

FILED-DATE: September 11, 1990

ASSIGNEE-AT-ISSUE: SHARP CORP

PUB-TYPE: April 21, 1992 - Un-examined patent application (A)

PUB-COUNTRY: Japan (JP)

IPC-MAIN-CL: G 06F015#64

CORE TERMS: fingerprint, pickup, sensor, one-dimensional, finger, two-dimensional, synthesization, lighting, picture, window, switch, buffer, drive

## ENGLISH-ABST:

PURPOSE: To obtain a uniformly illuminated two-dimensional fingerprint picture by providing an image pickup switch in the interior of a finger guide and moving a one-dimensional image sensor and lighting device along the curved surface of a fingerprint.

CONSTITUTION: When an image pickup switch 2 is turned on in a state where the surface of a finger print enters the image pickup extent of an image sensor 3 through an opened window 1a, the sensor 3 sends a fingertip detecting signal to a CPU 11. The CPU 11 outputs a turning-on signal to a lighting device 5 and initializes a synthesization buffer 10. The light emitted from the device 5 is made incident to a lens 4 as reflected light L after the light is reflected by the surface of the fingerprint through the window 1a provided through a finger guide 1 and forms the one-dimensional gradation image of the fingerprint showing the ridge line sections and valley line sections of the fingerprint. When a drive starting and image pickup signals are respectively outputted to a drive device 7 and the sensor 3 from the CPU 11 in such state, the one-dimensional image is transferred to a synthesization buffer 10 where the image is synthesized to a two-dimensional picture.

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-120671

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)4月21日

G 06 F 15/64

G

8945-5L

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭発明の名称 指紋入力装置

⑰特 願 平2-241725

⑱出 願 平2(1990)9月11日

⑲発 明 者 坂 本 憲 治 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内⑲発 明 者 福 田 尚 行 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社  
内

⑳出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

㉑代 理 人 弁理士 梅 田 勝 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

指紋入力装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 入力すべき指の指紋面を所定位置に導くガイド部分と指紋面想定位置に対応して開口する開口窓を有する指ガイドと、

前記指紋面想定位置に焦点を合わせて配設された1次元ラインイメージセンサーと、

前記指紋面想定位置を照明する照明装置と、

前記1次元ラインイメージセンサーと照明装置とを一体的に移動させる駆動手段と、

前記1次元ラインイメージセンサーの移動量を検出する移動量検出手段と、

該検出手段の出力信号に基づき1次元画像を撮像し合成して2次元画像とする指紋入力制御手段とを備え、

非接触状態での指紋面の隆線部と谷線部とを直接撮像することを特徴とする指紋入力装置。

2. 1次元ラインイメージセンサーと光源とを指

ガイドの開口窓に対応する想定指紋面に沿って曲線移動させる駆動手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の指紋入力装置。

3. 指ガイド内に挿入された指の頭頂部にて作動する撮像スイッチを備えたことを特徴とする請求項1に記載の指紋入力装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、指紋照合または照合識別等に使用する指紋入力装置に関する。

〔従来の技術〕

指紋を個人識別の手段として実用化するためには、利用者の心理的、肉体的負担の少ない簡易な無インク式の指紋入力装置が望ましい。また、指紋の隆線部と谷線部とでコントラストのよい画像を得ること、1画素あたり50μm程度の読み取り精度をもつことなどが後の処理の容易さを考える上で必要である。

従来、指紋認識の入力装置としては、皮膚分泌物に含まれる物質のレーザー光による発光を利用

するものと、ガラス面などに指を接触させてその反射光の変化を利用するものがある(指紋自動識別技術・河越政弘著、計測と制御・Vol. 25 No. 8 pp. 701-706参照)。このうち多くの場合「プリズム法」が用いられている。このプリズム法は、プリズムの斜面をガラスの内側から全反射照明し、ガラス内面での正反射光をプリズム外の結像光学系で撮像素子上に結像させるものであり、指紋画像の入力時にはこの斜面に指を押し当てるようになっている。そして、指を押し当てると指紋の凸部では皮膚とガラスが接触するため反射光が散乱して撮像素子に到達しない。この原理を利用してコントラストの強い指紋画像を得ることができる。(指紋パターンの自動分類・河越、棟上共著、情報処理学会研究報告、コンピュータビジョン・18-2.1 982 参照)

又、指紋の凹部からの散乱光が到達しない領域に撮像素子を置いてコントラストを向上させる方式が考案されている。(プリズムを用いた指紋情報検出方法・清水他著、電子通信学会全国大会・1

異なることによる台形歪が発生して、指の接触位置のズレによって指紋画像が更に大きく歪む恐れがある。更に、指先の湿り気により個人差があるため、人によっては指紋画像がかすれた不鮮明な画像となる場合がある。2次元イメージセンサーにより指紋面を直接撮像するものも考えられているが、指紋面全体に均一な照明がなされないとムラのある指紋画像が入力されることになり、指紋照合に不都合を来すことになる。

本発明は、指紋をガラス面などに接触させない状態(非接触状態)で指紋面の隆線部と谷線部とを1次元ラインイメージセンサーで直接撮像し、残留指紋の影響及び照明ムラのない指紋画像を入力できるようにすることを目的とする。

#### [課題を解決するための手段]

上記課題を解決するために本発明の構成は、入力すべき指の指紋面を所定位置に導くガイド部分と指紋面想定位置に対応して開口する開口窓を有する指ガイドと、前記指紋面想定位置に焦点を合わせて配設された1次元ラインイメージセンサ

311, 1984 参照)

#### [発明が解決しようとする課題]

この方法では、

- ①. 指紋の各点毎に撮像素子までの光路が異なることによる台形歪の発生。
  - ②. 前使用者の残留指紋による「ノイズ光」の重畳
  - ③. プリズムの外側に結像のための光学系を必要とするため原理的に小型化が困難。
- などの問題点がある。

又、残留指紋による影響を避けるためにホログラムを使って指紋の隆線部のパターンの2次元画像を入力する装置も考案されている。(ホログラフィック指紋センサを用いた個人照合装置・井垣他著、電子情報通信学会研究報告、パターン認識と理解・88-38, 1988 参照)

しかしながら、指紋がガラス面などに接触する手段を備える入力装置は、前使用者の残留指紋によるノイズ光の重畳の問題があり、指紋の特徴抽出が困難となる。指紋接触面にプリズムを使用する場合には指紋の各点毎に撮像素子までの光路が

一と、前記指紋面想定位置を照明する照明装置と、前記1次元ラインイメージセンサーと照明装置とを一体的に移動させる駆動手段と、前記1次元ラインイメージセンサーの移動量を検出する移動量検出手段と、該検出手段の出力信号に基づき1次元画像を撮像し合成して2次元画像とする指紋入力制御手段とを備える。

又、前記駆動手段としては指紋面に沿って曲線移動させるものが良いが前後方向若しくは左右方向に直線移動させるものでも構わない。

更に又、装置を自動的に作動させるために、指ガイド内に挿入された指の頭頂部にて作動する撮像スイッチを指ガイド奥部に備える。該撮像スイッチとしては光学式や機械式のものが考えられる。

#### [作用]

指先が指ガイドに沿って所定位置に導かれ、撮像スイッチをONすると、非接触状態の指紋の一部が開口窓を介して1次元ラインイメージセンサー上に結像し、1次元ラインイメージセンサーと照明装置とを一体的に移動させることにより照度

の均一な1次元画像が連続的に取り込まれ、合成によって照度の均一な2次元の指紋画像が入力される。

又、1次元ラインイメージセンサーと照明装置とを指紋面に沿って曲線移動させることにより、指の側面の指紋まで入力できる。

更に又、指ガイド内に挿入された指の頭頂部に作動する撮像スイッチを指ガイド奥部に備えることにより、指先を指ガイドに沿って所定位置に導くだけで指紋画像を入力できる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を説明する。

第1図は、本発明の指紋入力装置の一実施例を示す構成図であり、指先を挿入するための円筒状の指ガイド1と、該指ガイド1の指紋面想定位置に対応して設けられた開口窓1aと、前記指ガイド1の奥面に配設され挿入された指先によって作動する撮像スイッチ2と、指の挿入方向に配設されスイッチ2の指先検知に基づく撮像開始信号を受けて指紋の一部を撮像する1次元ラインイメー

ージセンサー3の両側面から照明するようになっている。又、レンズ4とイメージセンサー3とで決まる分解能は、対象物を20画素/ $\mu\text{m}$ から30画素/ $\mu\text{m}$ で捕らえるように配置してある。レンズ4の焦点深度は、最大で2mmとなる指紋面の高低差を吸収して指紋画像を鮮明に捕らえるように、焦点深度2mm以上のものを使用するとよい。

次に、上記装置の指紋入力動作を説明する。指紋画像を入力する被験者は、円筒状の指ガイド1に沿って第1関節から第2関節へと指先を進入させる。指紋面が開口窓1aを介してイメージセンサー3の撮像範囲に入った状態で撮像スイッチ2が押圧されてONすると、CPU11に指先検知（撮像可能）の信号を送る。CPU11は該信号を受けて照明装置5に点灯信号を出力し、合成バッファ10の初期化を行う。照明装置5からの照明光が指ガイド1に設けられた開口窓1aを介して指紋面で反射し、反射光としてレンズ4に入射し、指紋の隆線部と谷線部との陰影を1次元濃淡画像としてイメージセンサー3上に結像す

ジセンサー3（以下イメージセンサーと称す）と、円筒状レンズ4と、イメージセンサー3と平行に2本一対に配設され前記開口窓1aを介して指紋面想定位置を照明する照明装置5と、イメージセンサー3、レンズ4、照明装置5を一体的に支持する支持台6と、該支持台6を円筒状指ガイド1の中心軸を中心にして開口窓1aに沿って回転させる駆動装置7及びクランクシャフト8と、駆動装置7の回転角を検出する角度センサー9と、前記撮像スイッチ2からの入力信号に基づいてイメージセンサー3、照明装置5及び駆動装置7に撮像開始信号を出力すると共に角度センサー9からの出力信号に基づいて撮像した1次元画像を連続的に合成バッファ10に転送し、合成バッファ10から2次元の指紋画像を出力させる等の制御を司るCPU11とを備える。

尚、CPU11は合成バッファ10の他、外部インタフェースとの信号線を有している。

照明装置5は、例えば蛍光管のような線状の光源を2本用いて、指紋の色調が均一になるようにイ

る。その状態で、CPU11から駆動装置7に駆動開始信号が出力されると共に、イメージセンサー3に撮像信号が出力されると1次元画像 $g(\theta)$ が合成バッファ10に転送される。 $\theta$ は角度センサー9の検知回転角を表し、検知回転角 $\theta$ が画素ピッチに対応する回転角 $\sigma$ の正数倍になる毎にCPU11からイメージセンサー3に撮像信号が出力されるように設定されている。従って駆動装置7が回転角 $\sigma$ 回転する毎に1次元画像 $g(\theta i)$ が合成バッファ10に転送され、合成によって2次元画像が得られる。

第2図(a)は駆動装置の回転によるイメージセンサー3の回転と指先との関係を示し、第2図(b)は駆動装置が回転角 $\sigma$ 回転する毎にイメージセンサー3から1次元画像 $g(\theta i)$ が合成バッファ10に転送されて2次元指紋画像が合成される模式図である。尚、回転角 $\sigma$ は画素ピッチが50 $\mu\text{m}$ 以下になるように設定するのが好ましい。駆動装置が所定の回転角 $\theta_e$ まで回転すると、CPUから駆動装置に逆回転の信号が出力されイメ

ーセンサー3を初期の回転角 $\theta_s$ に戻して撮像動作が終了し、指紋画像の入力が完了する。

第3図は上記撮像動作のフローチャートを示す。上記の実施例では1次元イメージセンサーと照明装置とを一体的に移動させることにより照度の均一な1次元画像が連続的に取り込まれ、合成によって照度の均一な2次元の指紋画像が入力される。

又、指先の指紋のある全表面(両側面)に亘って広範囲に均等ピッチの指紋画像を入力できる。従って、指紋面中央部の指紋が摩耗していたりキズがあつたりしても指紋照合または指紋識別に支障を来さないと言う特徴がある。

第4図はイメージセンサー、レンズ、照明装置を一体的に水平移動させる実施例の構成図であり、101が指ガイド、101aが開口窓、102が撮像スイッチ、103が1次元ラインイメージセンサー、104がレンズ、105が照明装置、106が支持台、107が駆動装置、108がガイドレール、109が角度センサー、110が合成バッファ、111がCPU、112がプーリー、

駆動装置107が所定の回転角まで回転すると、CPU111から駆動装置107に逆回転の信号が出力されイメージセンサー103を初期の回転角に戻して撮像動作が終了し、指紋画像の入力が完了する。上記の実施例ではイメージセンサーと照明装置とを一体的に移動させることにより照度の均一な1次元画像が連続的に取り込まれ、合成によって照度の均一な2次元の指紋画像が入力される。この実施例に於いて、支持台106の移動方向は前後方向でも良い。

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、指紋面を上向きから左右90度までの適当な角度で挿入する指ガイドに構成し、レンズ面及びイメージセンサーを下向きから左右90度までの適当な角度に配設すれば、光学系が下向きになるので舞い降りるホコリの影響を受けにくくすることができる。

更に、指ガイドに2本の筒状部を設けて、同時に2本の指を挿入するようにすれば、指先の回転方向の位置ズレを防止できる。即ち、人間工学的

113がベルトである。

次に、第1図に示す実施例と原理が同じであるので指紋入力動作を簡単に説明する。

指ガイド101に沿って指先を進入させ撮像スイッチ102が押されてONすると、照明装置105が点灯すると共に合成バッファ110の初期化が行われる。CPU111から駆動装置107に駆動開始信号が出力されると共に、イメージセンサー103に撮像信号が出力されると1次元画像が合成バッファ100に転送される。駆動装置107が回転するとプーリー112がベルト113を移動させガイドレール108に沿って支持台106が水平移動し、イメージセンサー103、レンズ104、照明装置105が一体的に水平移動する。そして、角度センサー109の検知回転角が画素ピッチに対応する回転角の正数倍になる毎にCPU100からイメージセンサー103に撮像信号が出力されて、水平移動の1次元画像が合成バッファ100に転送され、合成によって2次元画像が得られる。

に2本以上の指を筒状部に挿入すれば指は回転しなくなる。そして、各筒状部に開口窓を設け、一つのイメージセンサーで同時に複数の指紋画像を取り込み並列に照合処理すれば、指紋認識の曖昧さを低下でき信頼性を向上できる。

又、指紋の入力状況および終了を報知するようにすれば使用者に安心感を与えることができる。

#### [発明の効果]

本発明による指紋入力装置は、ガラス面などに接触させることなく指紋画像を採取するので、残留指紋の影響を全く受けることがなく、残留指紋等の汚れによるノイズ光の影響を極力低下させることができ、1次元ラインイメージセンサーと照明装置とを一体的に移動させることにより照度の均一な1次元画像が連続的に取り込まれ、合成によって照度の均一な2次元の指紋画像が入力されるので、認識性の高い装置の実現に大きく寄与できる。

又、1次元ラインイメージセンサーと光源とを指ガイドの開口窓に対応する想定指紋面に沿って



曲線移動させる駆動手段を採用した場合には、指先の指紋のある全表面に亘って広範囲に均等ビッチの指紋画像を入力できる。従って、指紋面中央部の指紋が摩耗していたりキズがあつたりしても指紋照合または指紋識別に支障を来さないと言う利点がある。

更に又、指紋の採取が指ガイドに指先を挿入するだけで自動的に行われるので操作が極めて簡単である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の指紋入力装置の第1の実施例を示す構成図、

第2図(a)は第1の実施例に於けるイメージセンサーの回動と指先との関係を示す関係図、

第2図(b)は1次元画像が合成バッファに転送されて2次元指紋画像が合成される模式図で、

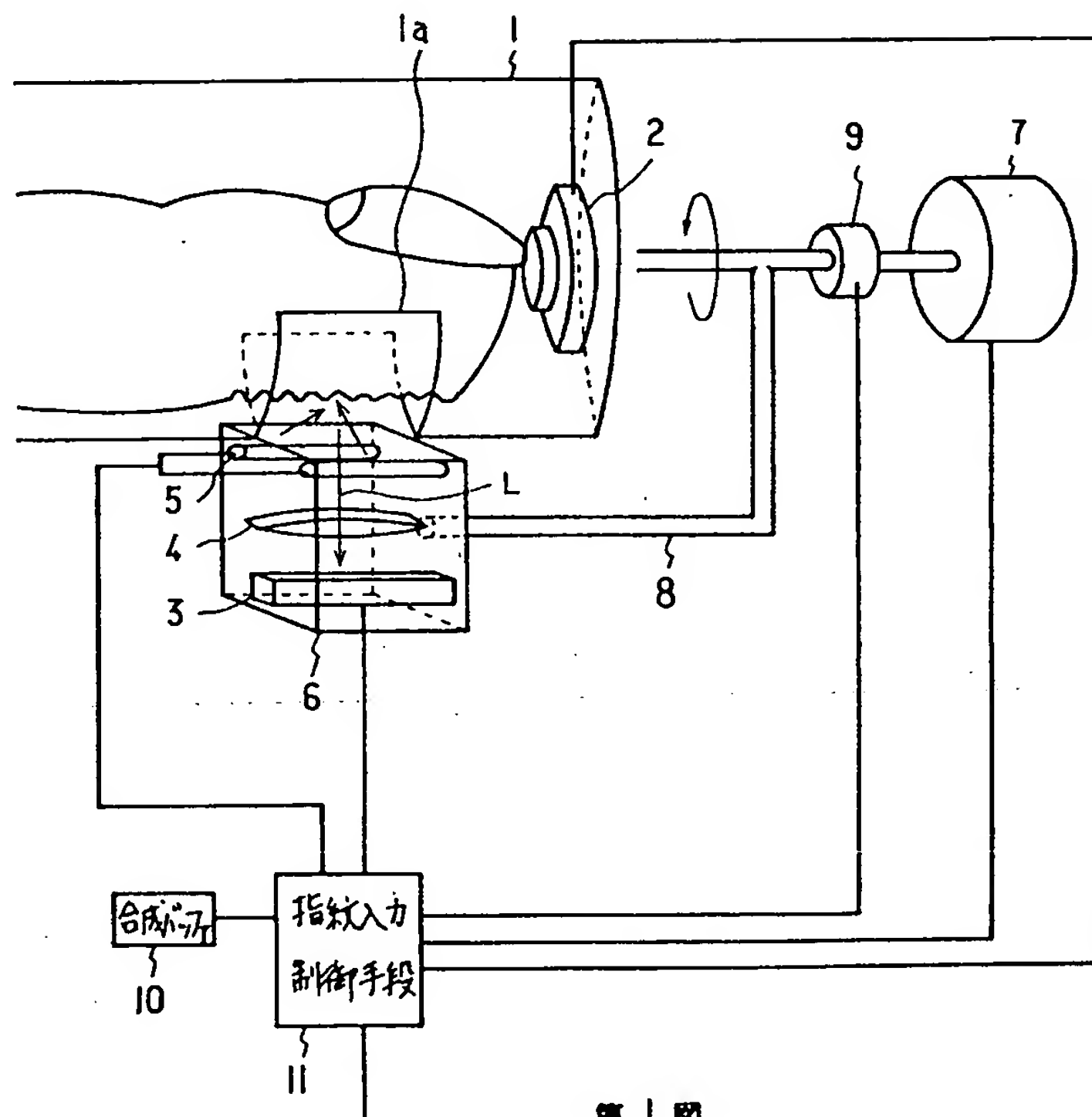
第3図は本発明に係るフローチャート、

第4図は本発明の指紋入力装置の第2の実施例を示す構成図である。

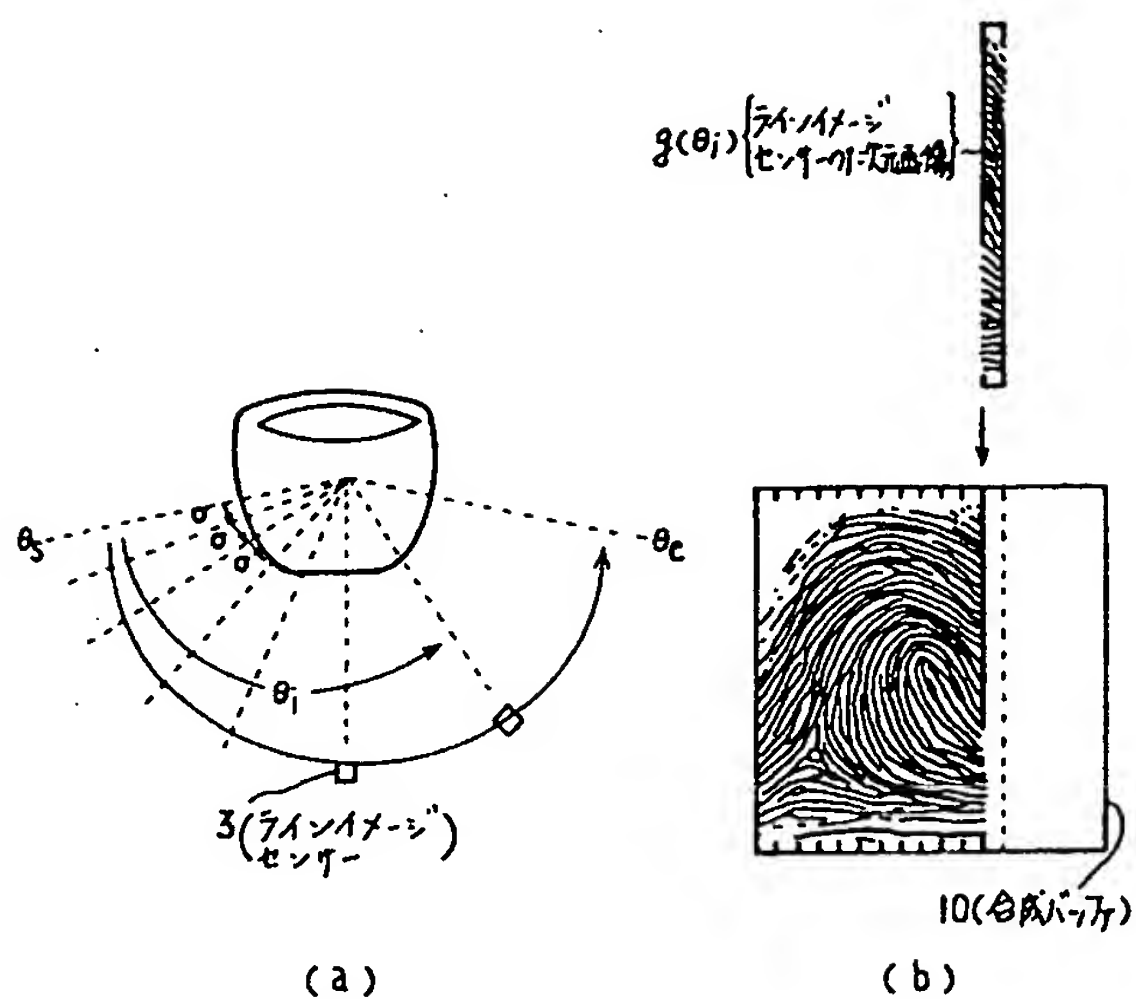
符号

- 1, 101・・・指ガイド、
- 1a, 101a・・・開口窓
- 2, 102・・・撮像センサー
- 3, 103・・・1次元ラインイメージセンサー、
- 5, 106・・・照明装置、
- 6, 106・・・支持台、
- 7, 107・・・駆動装置、
- 9, 109・・・角度センサー、
- 10, 110・・・合成バッファ、
- 11, 111・・・CPU。

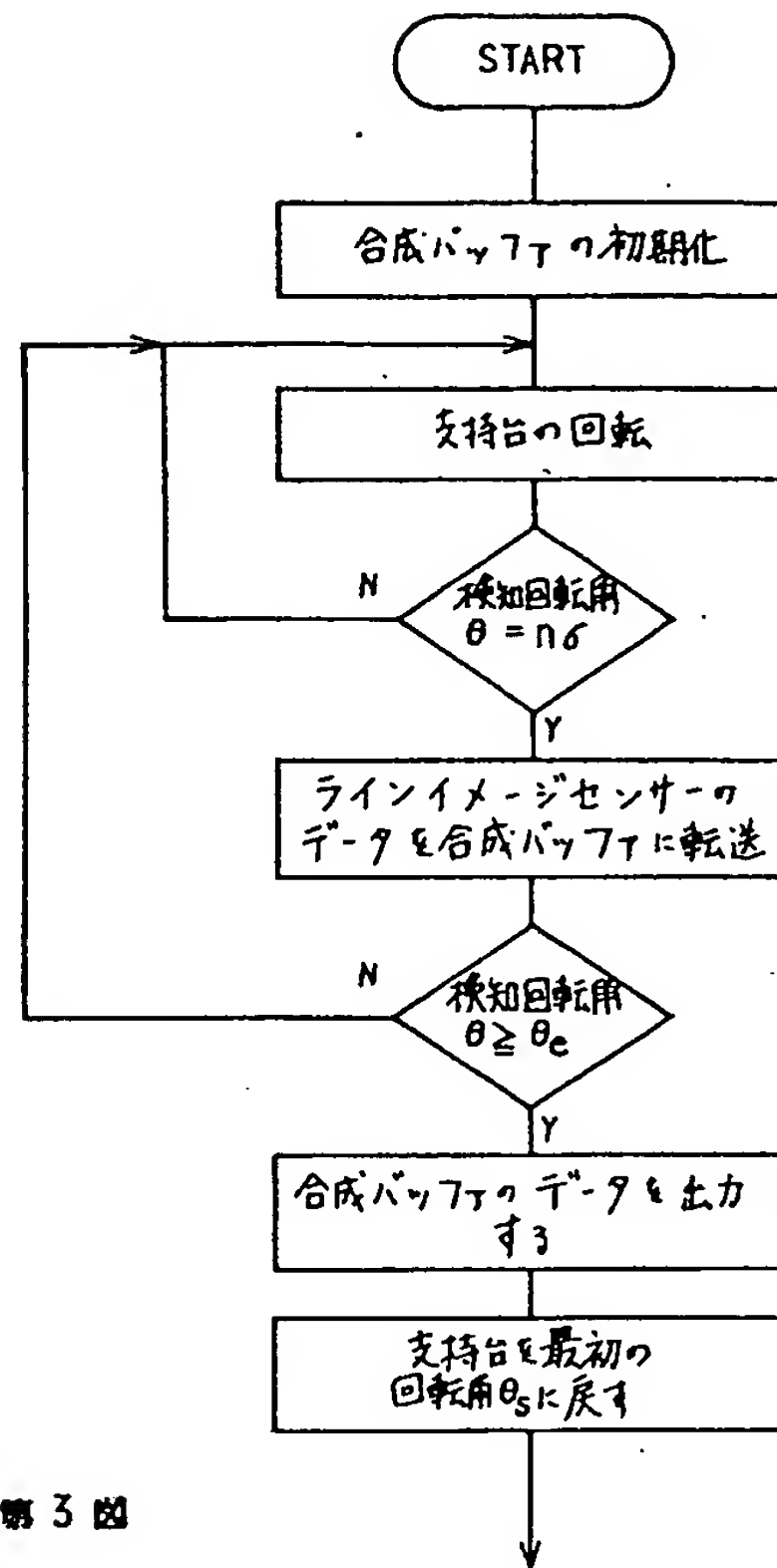
代理人 弁理士 梅田 勝(他2名)



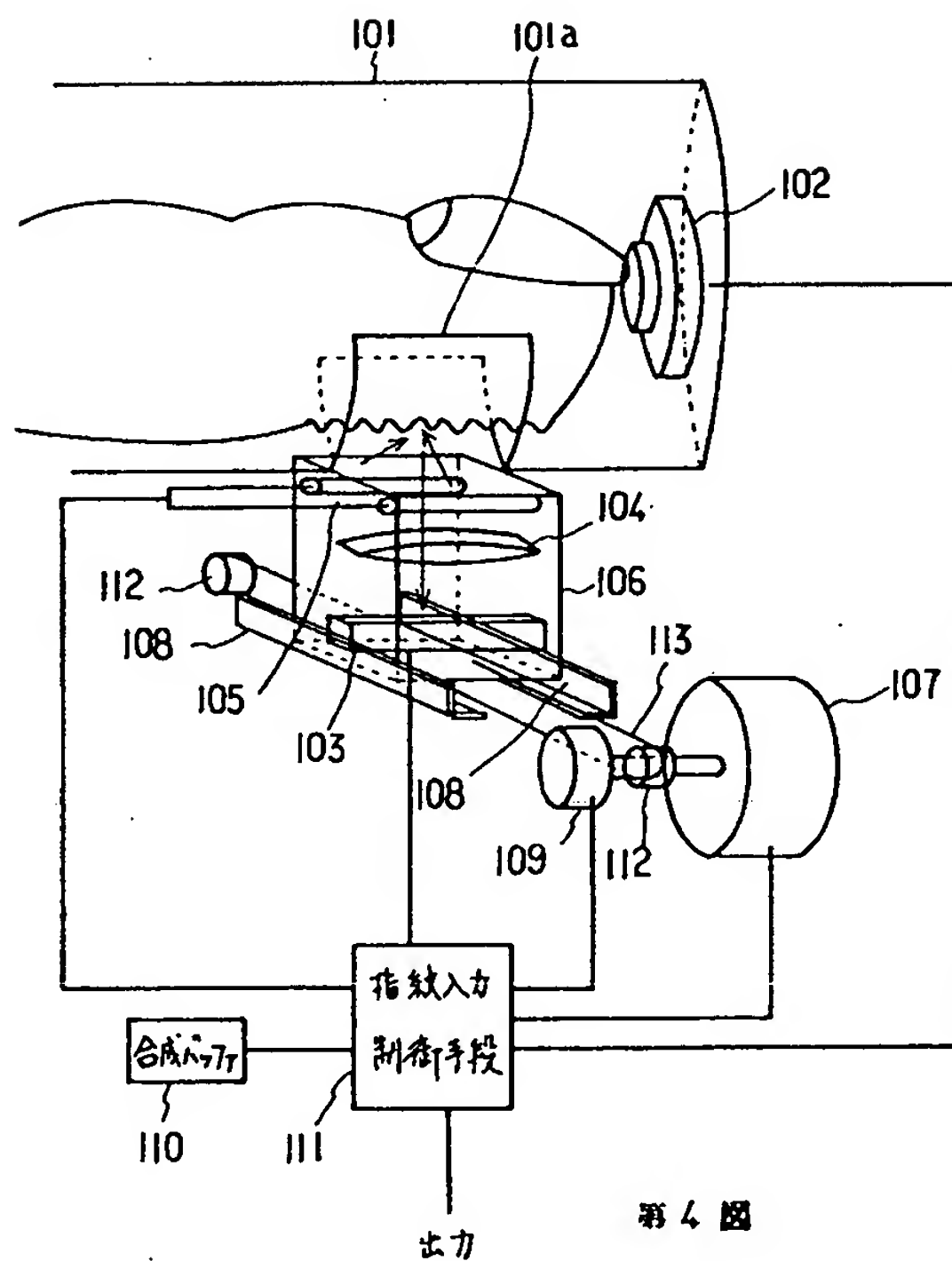
第1図



第2図



第3図



第4図